

METREL MD 9030

True RMS Electrical & Electronic Bench and Field Service Digital Multimeter with Temperature



MD 9030

User Manual

Bedienungsanleitung

Version 1.1, Code no. 20 751 292



METREL®

Distributor:

METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenia
e-mail: metrel@metrel.si
web site: <http://www.metrel.si/>

Metrel GmbH

Mess und Prüftechnik
Orchideenstrasse 24
90542 Eckental -Brand
Germany
E-mail: metrel@metrel.de
Internet: <http://www.metrel.de/>

Metrel UK

Test & Measurement
Unit 1, Hopton House,
Ripley Drive,
Normanton Industrial Estate,
Normanton,
West Yorkshire
WF6 1QT
Great Britain
E-mail: info@metrel.co.uk
Internet: <http://www.metrel.co.uk/>

© 2007 METREL



Mark on your equipment certifies that this equipment meets the requirements of the EC (European Community) regulations concerning safety and electromagnetic compatibility.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from METREL.

Table of contents/ Inhalt

English

1 Safety	4
2 Cenelec Directives	5
3 Product Description	6
4 Operation	7
5 Maintenance	12
6 Specification	13
LIMITED WARRANTY	17

Deutsch

1 Sicherheit	18
2 Cenelec-Richtlinien	19
3 Produktbeschreibung	20
4 Betrieb	21
5 Wartung	26
6 Technische Daten	28
EINGESCHRÄNKTE GARANTIE	32

1 Safety

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the instrument safely and maintaining the instrument in a safe operating condition. If the instrument is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the instrument may be impaired. The meter is intended only for indoor use.

The meter (all versions) is protected, against the users, by double insulation per UL3111-1(1994), CSA C22.2 No. 1010-1-92, EN61010-1(1995) and IEC61010-1(1995) to CAT III 600V.

Standard CE version MD 9030 series Terminals (to COM) ratings:

- V : Category II 1000 Volts AC & DC, and Category III 600 Volts AC & DC.
- A / mA μ A : Category II 250 Volts ac and 150 Volts dc.

Protection-reinforced CE + UL version MD 9030 series Terminals (to COM) ratings:

- V : Category II 1000 Volts AC & DC, and Category III 600 Volts AC & DC.
- A / mA μ A :Category III 500 Volts AC and 300 Volts dc.

PER IEC61010 OVERVOLTAGE INSTALLATION CATEGORY

OVERVOLTAGE CATEGORY II

Equipment of **OVERVOLTAGE CATEGORY II** is energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation.

Note – Examples include household, office, and laboratory appliances.

OVERVOLTAGE CATEGORY III

Equipment of **OVERVOLTAGE CATEGORY III** is equipment in fixed installations.

Note – Examples include switches in the fixed installation and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

TERMS IN THIS MANUAL

WARNING identifies conditions and actions that could result in serious injury or even death to the user.

CAUTION identifies conditions and actions that could cause damage or malfunction in the instrument.

WARNING

To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture. To avoid electrical shock hazard, observe the proper safety precautions when working with voltages above 60 VDC or 30 VAC rms. These voltage levels pose a potential shock hazard to the user. Do not touch test lead tips or the circuit being tested while power is applied to the circuit being measured. Keep your fingers behind the finger guards of the test leads during measurement. Inspect test leads, connectors, and probes for damaged insulation or exposed metal before using the instrument. If any defects are found, replace them immediately. Do not measure any circuit that draws more than the current rating of the protection fuse. Do not attempt a current measurement where the open circuit voltage is above the protection fuse voltage rating.

Suspected open circuit voltage can be checked with voltage functions. Never attempt a voltage measurement with the test lead inserted into the $\mu\text{A}/\text{mA}$ or A input jack. Only replace the blown fuse with the proper rating as specified in this manual.

CAUTION

Disconnect the test leads from the test points before changing functions. Always set the instrument to the highest range and work downward for an unknown value when using manual ranging mode.

INTERNATIONAL ELECTRICAL SYMBOLS

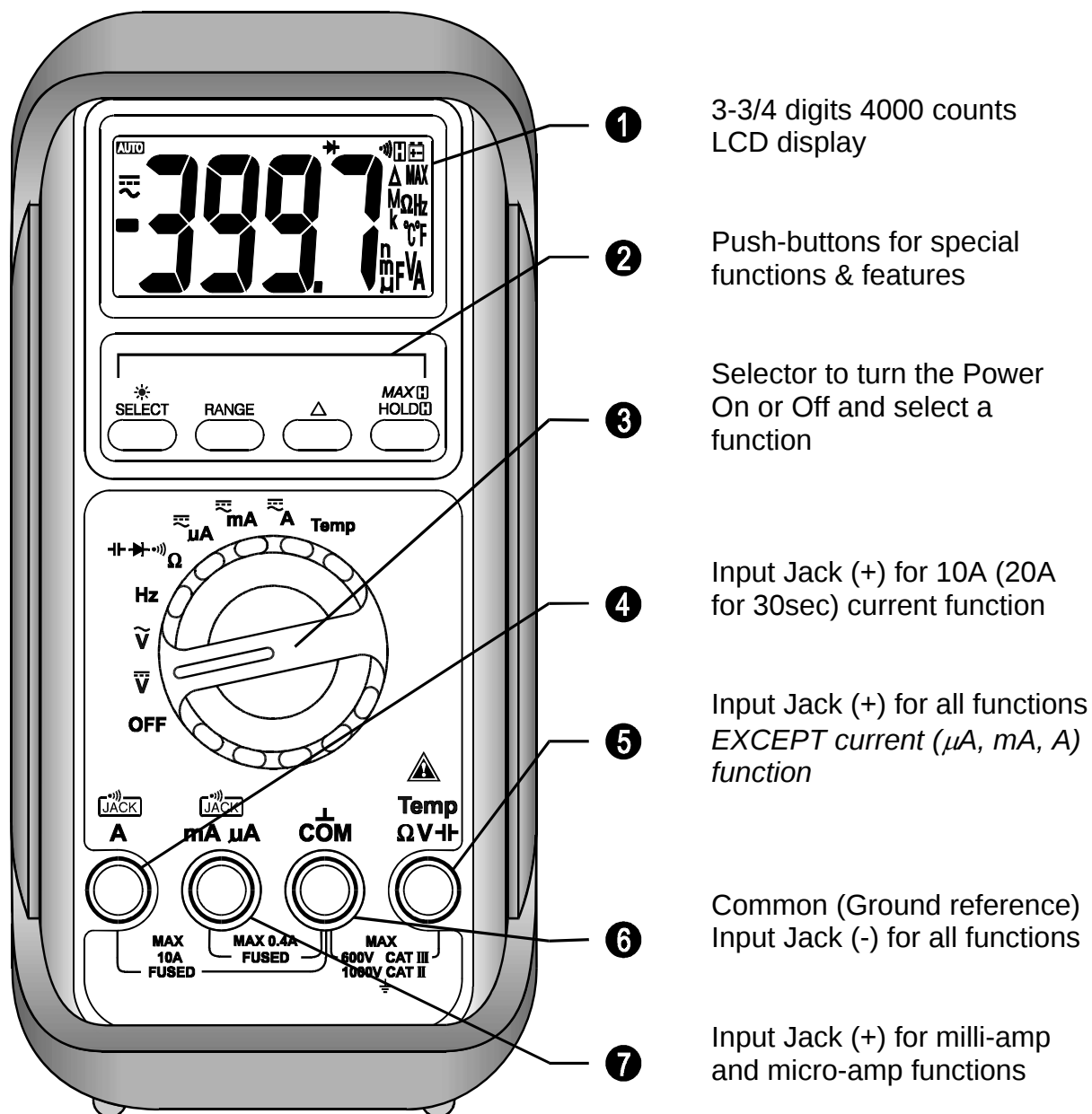
	Caution ! Refer to the explanation in this Manual
	Caution ! Risk of electric shock
	Earth (Ground)
	Double Insulation or Reinforced insulation
	Fuse
	AC--Alternating Current
	DC--Direct Current

2 Cenelec Directives

The instruments conform to CENELEC Low-voltage directive 73/23/EEC and Electromagnetic compatibility directive 89/336/EEC

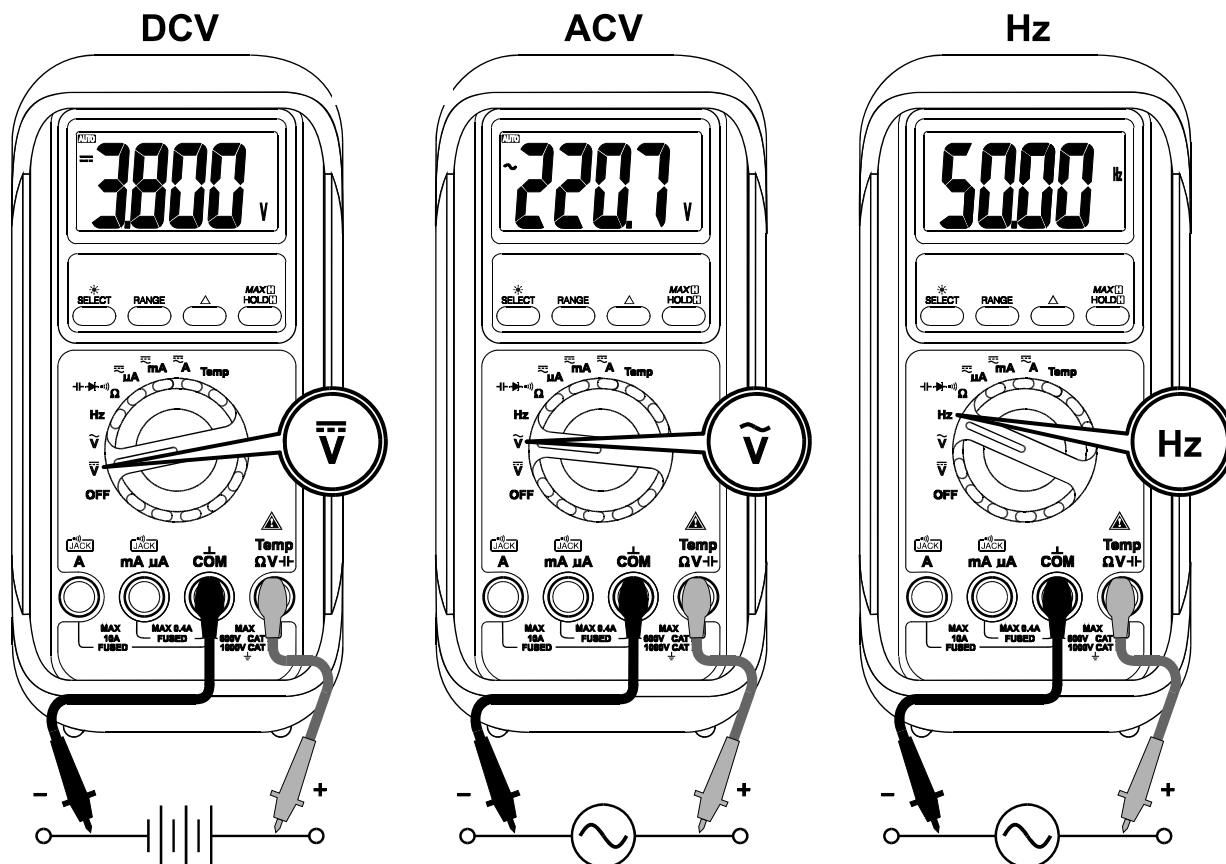
3 Product Description

This user's manual uses only representative model for illustrations. Please refer specification details for function availability to each model.



4 Operation

DC Voltage, AC Voltage, & Hz Frequency functions



Note:

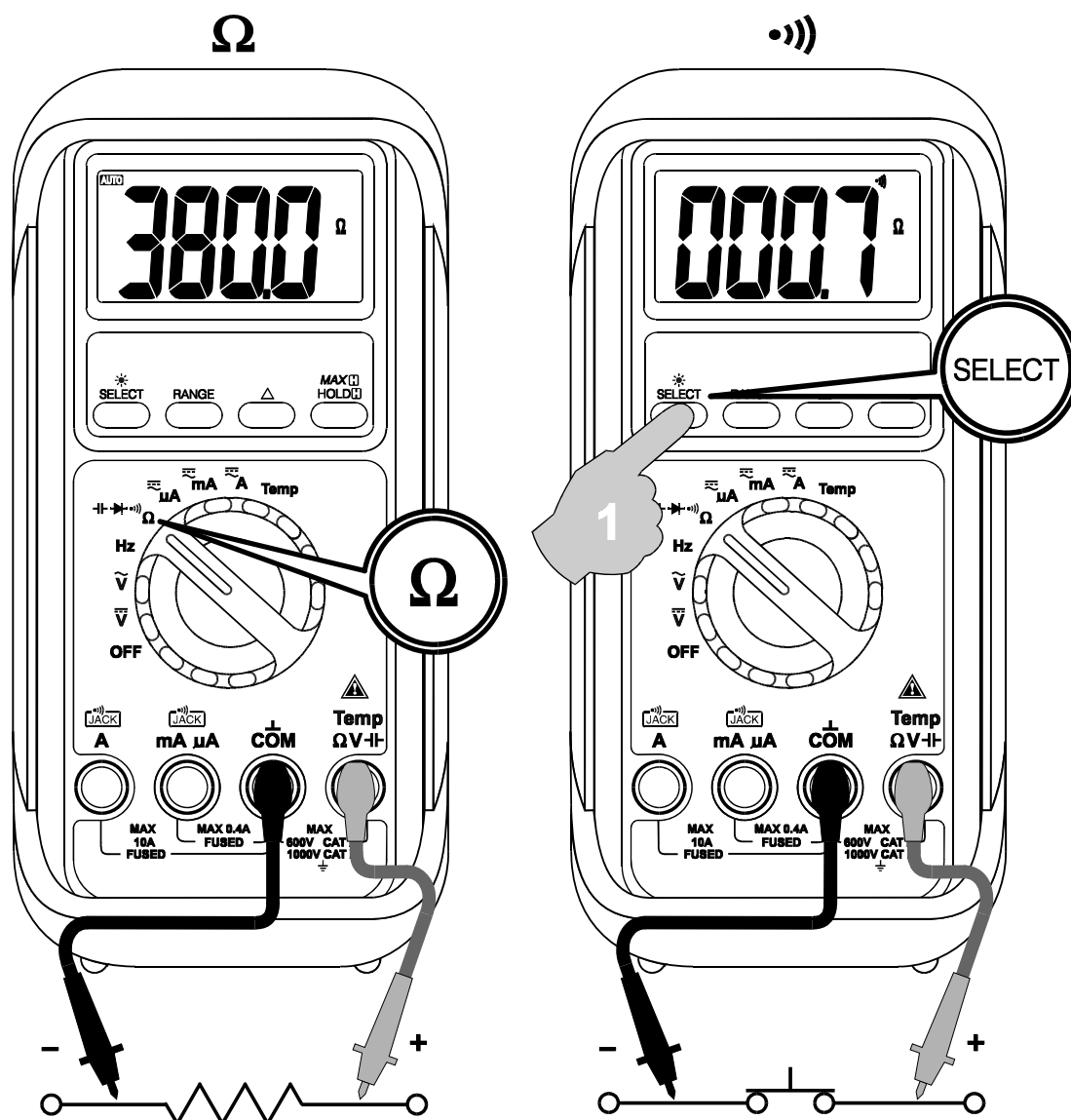
AC 400.0mV range selection is by RANGE button manually, and is specified from AC 10mV (AC 40mV for True RMS model BM807) and up.

DC 400.0mV range is designed with 1000M Ω high input impedance for least current drain in measuring small signals, and can cope better with most commercially available voltage output transducers and adapters. The non-zero display reading is normal when the meter inputs are open circuit, which will not affect actual measurement accuracy. Open input is actually a floating condition, which is not a zero-volt-input condition. The meter will show zero or close to zero reading when the inputs are shorted.

Ω Resistance, and $\bullet\))$ Continuity functions

Defaults at Ω . Press **SELECT** button momentarily to select $\bullet\))$ Continuity function which is convenient for checking wiring connections and operation of switches. A continuous beep tone indicates a complete wire.

display shows OL if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).

**CAUTION**

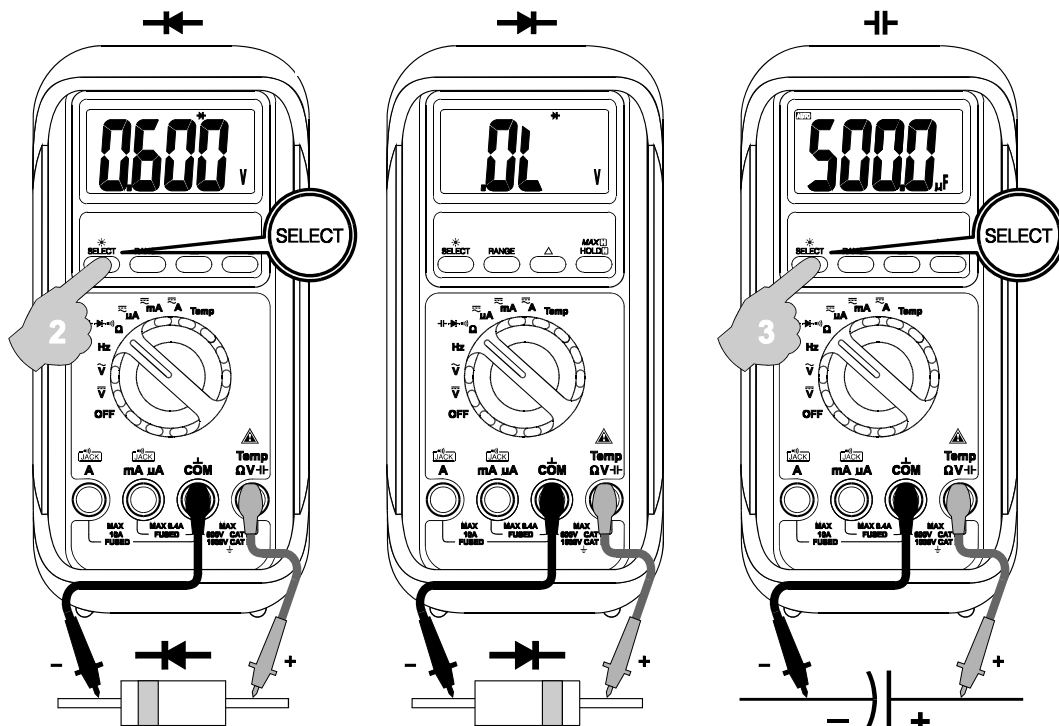
Using Resistance, Continuity, Diode or Capacitance function in a live circuit will produce false results and may damage the instrument. In many cases the suspected component must be disconnected from the circuit to obtain an accurate measurement reading.

✚ Diode test, $\pm$ Capacitance functions

Defaults at Ω. Press **SELECT** button momentarily 2 times to select **✚** Diode test function. Normal forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0.400V to 0.900V. A reading higher than that indicates a leaky diode (defective). A zero reading indicates a shorted diode (defective). An OL indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections (reverse biased) across the diode. The digital display shows OL if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).

Defaults at Ω. Press **SELECT** button momentarily 3 times to select **$\pm$** Capacitance function. Relative zero **Δ** mode can be used to zero out the parasitic capacitance of the

leads and the internal protection circuitry of the meter when measuring low capacitance in the order of Pico Farad (pF).

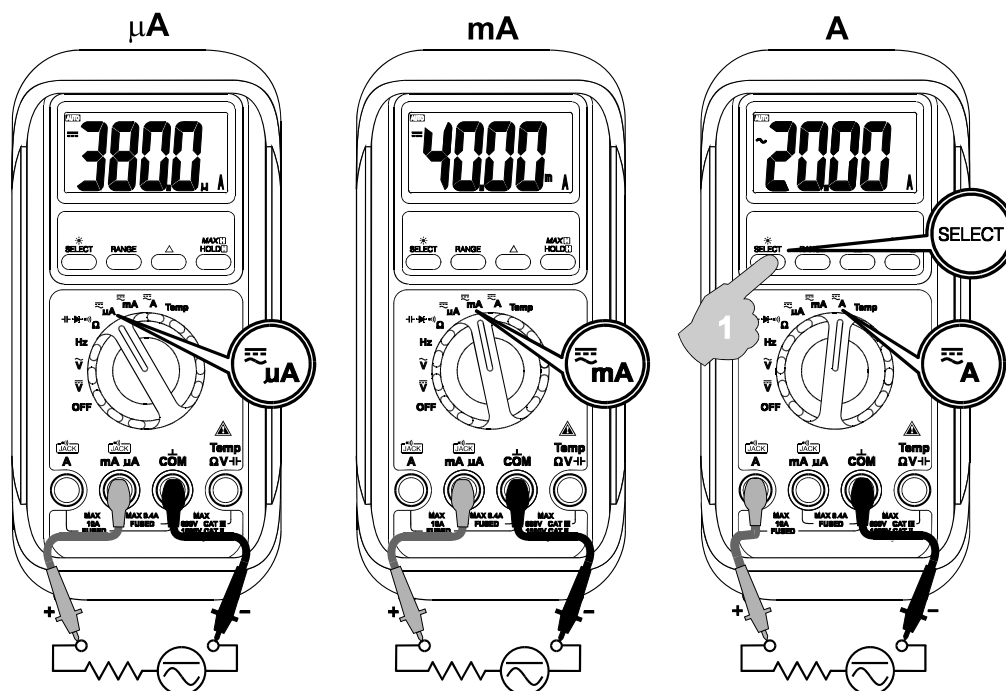


CAUTION

Discharge capacitors before making any measurement. Large value capacitors should be discharged through an appropriate resistance load

μA, mA, and A Current functions

Default at DC. Press **SELECT** button momentarily to select AC.



CAUTION

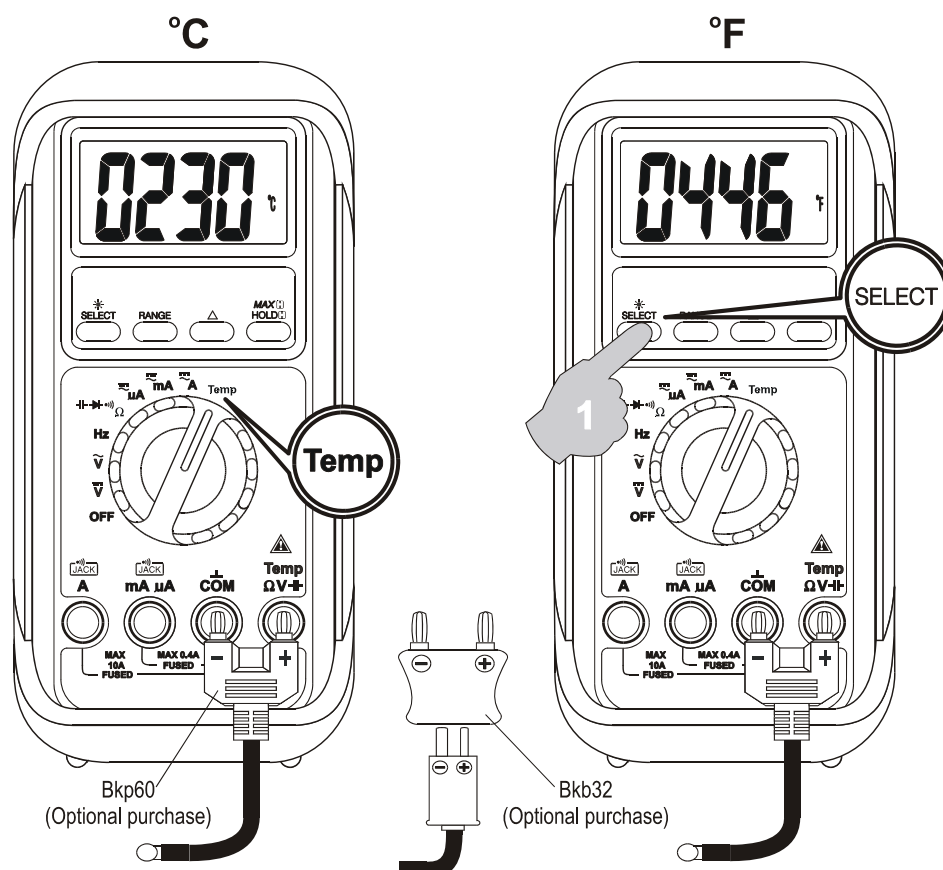
When measuring a 3-phase system, special attention should be taken to the phase-to-phase voltage which is significantly higher than the phase-to-earth voltage. To avoid exceeding the voltage rating of the protection fuse(s) accidentally, always consider the phase-to-phase voltage as the working voltage for the protection fuse(s).

Beep-Jack™ Input Warning

The meter beeps to warn the user against possible damage to the meter due to improper connections to the μA , mA, or A input jacks when other function (like voltage function) is selected.

Temperature function

Be sure to insert the banana plug type-K temperature bead probe AMD9023 (Optional purchase) with correct $+$ $-$ polarities. Defaults at degree C (Celsius). Press SELECT button momentarily to select degree F (Fahrenheit). You can also use a plug adapter AMD 9024 (Optional purchase) with banana pins to type-K socket to adapt other type-K standard mini plug temperature probes.

**Relative zero Δ mode**

Relative zero Δ mode allows the user to offset the meter consecutive measurements with the displaying reading as the reference value. The display will now show readings relative to the stored reference value. That is, display = reading - stored value. Press the Δ button momentarily to activate or to exit relative zero mode.

Backlight display

Press the SELECT button for 1 second or more to turn on or off the display backlight function.

Manual or Auto-ranging

Press the RANGE button momentarily to select manual-ranging mode, and the meter will remain in the range it was in, the LCD annunciator **AUTO** turns off. Press the button momentarily again to step through the ranges. Press and hold the button for 1 second or more to resume auto-ranging mode.

Note: Manual ranging mode feature is not available in Hz & Cx functions.

**HOLD **

The hold feature freezes the display for later view. Press the HOLD  button momentarily to activate or to exit the hold feature.

**MAX **

The max feature compares and displays the measured maximum value as fast as 25ms in a single range, and with automatic up range capability. Press the MAX  button for 1 second or more to activate or to exit the max feature in the voltage or current functions.

Sleep Mode

The meter will enter a low power consumption sleep mode automatically to extend battery life after approximately 30 minutes of no rotary-switch or push button operations. To wake up the meter from sleep mode, press any buttons momentarily or turn the rotary-switch to an adjacent position. Always set the rotary-switch to the OFF position manually when the meter is not in use.

5 Maintenance

WARNING

To avoid electrical shock, disconnect the meter from any circuit, remove the test leads from the input jacks and turn OFF the meter before opening the case. Do not operate with open case.

Cleaning and Storage

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the batteries and store them separately

Trouble Shooting

If the instrument fails to operate, check batteries and test leads etc., and replace as necessary. Double check operating procedure as described in this user's manual. If the instrument voltage-resistance input terminal has subjected to high voltage transient (caused by lightning or switching surge to the system) by accident or abnormal conditions of operation, the series fusible resistors will be blown off (become high impedance) like fuses to protect the user and the instrument. Most measuring functions through this terminal will then be open circuit. The series fusible resistors and the spark gaps should then be replaced by qualified technician. Refer to the LIMITED WARRANTY section for obtaining warranty or repairing service.

Battery and Fuse replacement

Battery use:

Standard 1.5V AAA Size (NEDA 24A or IEC LR03) battery X 2

Standard CE Version MD 9030 series fuses:

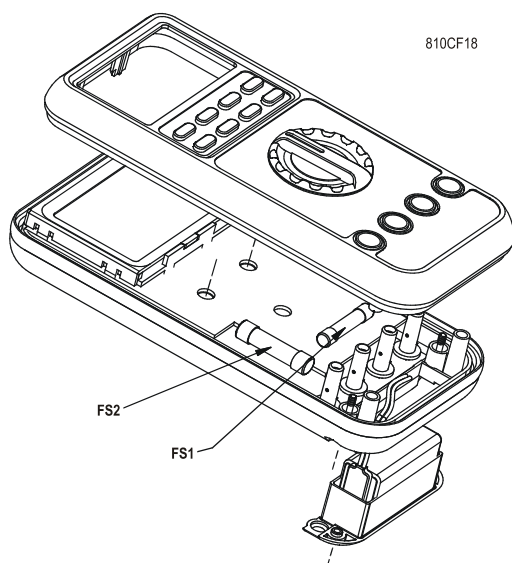
Fuse (FS1) for μ A current input: 0.5A/250V, F fuse;

Fuse (FS2) for A current input: 15A/250V, F fuse

Protection-reinforced CE + UL Version MD 9030 series fuses:

Fuse (FS1) for μ A current input: 0.63A/500V, IR 200kA, F fuse;

Fuse (FS2) for A current input: 12.5A/500V, IR 20kA, F fuse



Battery replacement for models with battery access door:

Loosen the 2 screws from the battery access door of the case bottom. Lift the battery access door and thus the battery compartment up. Replace the battery. Re-fasten the screws.

Fuse replacement (and also Battery replacement for splash proof version without battery access door):

Loosen the 4 screws from the case bottom. Lift the end of the case bottom nearest the input jacks until it unsnaps from the case top. Replace the blown fuse(s) and/or the battery. Replace the case bottom, and ensure that all the gaskets are properly seated and the two snaps on the case top (near the LCD side) are engaged. Re-fasten the screws..

6 Specification

General Specifications

Display:	3-3/4 digits 4000 counts LCD display
Polarity:	Automatic
Update Rate:	3 per second nominal
Operating Temperature:	0°C to 40°C
Relative Humidity:	Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31°C decreasing linearly to 50% relative humidity at 40°C
Altitude:	Operating below 2000m
Pollution degree:	2
Storage Temperature:	-20°C to 60°C, < 80% R.H. (with battery removed)
Temperature Coefficient:	nominal 0.15 x (specified accuracy)/°C @ (0°C -18°C or 28°C -40°C), or otherwise specified
Sensing:	True RMS for MD 9030
Safety:	The meter (all versions) is protected, against the users, by double insulation per UL3111-1(1994), CSA C22.2 No. 1010-1-92, EN61010-1(1995) and IEC61010-1(1995) to CAT II 1000V & CAT III 600V.

Standard CE version MD 9030 series Terminals (to COM) ratings:

- V :Category II 1000 Volts AC & DC, and Category III 600 Volts AC & DC.
- A / mA μ A :Category II 250 Volts ac and 150 Volts dc.

Protection-reinforced CE + UL version series Terminals (to COM) ratings:

- V :Category II 1000 Volts AC & DC, and Category III 600 Volts AC & DC.
- A / mA μ A :Category III 500 Volts AC and 300 Volts DC.

Overload Protections :

Standard CE MD9030 version series:

- μ A & mA : 0.5A/250V F Fuse;
- A : 15A/250V F Fuse;
- V : 1050Vrms, 1450Vpeak;
- Ω , & Others: 600VDC/VAC rms

Protection-reinforced CE + UL version MD9030 series:

- μ A & mA : 0.63A/500V, IR200kA, F Fuse;
- A : 12.5A/500V, IR20kA, F Fuse;
- V : 1050Vrms, 1450Vpeak;
- Ω , & Others: 600VDC/VAC rms

Transient protection: 6.5kV (1.2/50 μ s surge)

Power Supply: 1.5V AAA Size (NEDA 24A or IEC LR03) battery X 2

Power Consumption: 3.2 mA typical

Low Battery: Below approx. 2.4V

E.M.C.: Meets EN61326(1997, 1998/A1), EN61000-4-2(1995), and EN61000-4-3(1996)
In an RF field of 3V/m:

- Capacitance function is not specified
- AC 4.000V range: Total Accuracy = Specified Accuracy + 700 digits
- AC 400.0μA range: Total Accuracy = Specified Accuracy + 300 digits
- Other function ranges: Total Accuracy = Specified Accuracy + 40 digits
- Performance above 3V/m is not specified

Sleep Mode Timing: Idle for 30 minutes

Sleep Mode Consumption: 360μA typical for MD 9030

Dimension: L186mm X W87mm X H35.5mm; L198mm X W97mm X H55mm with holster

Weight: 296 gm; 396 gm with holster

Special Features: 25ms Max Hold; Data Hold; Relative zero mode; Beep-jack™ input warning;
Back-lighted display

Accessories: Test leads (pair), batteries installed, user's manual

Optional Accessories: Banana plug type-K bead probe AMD9023 x 1 (Banana pins to type-K socket
plug adapter AMD9024

Electrical Specifications

Accuracy is $\pm(\% \text{ reading digits} + \text{number of digits})$ or otherwise specified, at $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ & less than 75% R.H. Model MD 9030 True RMS accuracy of ACV & ACA is specified from 5 % (10% for AC400.0mV range) to 100 % of range, or otherwise specified. Maximum Crest Factor < 1.75 : 1 at full scale & < 3.5 : 1 at half scale, and with frequency components within the specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms

DC Voltage

RANGE	Accuracy
400.0 MV	0.3% + 4D
4.000V, 40.00V, 400.0V	0.5% + 3D
1000V	1.0% + 4D

NMRR:>50dB @ 50/60Hz

CMRR:>120dB @ DC, 50/60Hz, $R_s=1k\Omega$

Input impedance : 10M Ω , 30pF nominal

(1000M Ω for 400.0mV range)

Max Hold (Voltage & Current)

Specified accuracy ± 50 digits for changes > 25ms in duration

AC Voltage

RANGE	Accuracy
50HZ -- 500HZ	
400.0mV*	4.0% + 5d
4.000V, 40.00V, 400.0V	1.5% + 5d
1000V	4.0% + 5d

CMRR:>60dB @ DC TO 60Hz, RS=1k Ω

Input Impedance: 10M Ω , 30pF nominal

(1000M Ω for 400.0mV range)

*Selection by RANGE button manually, and is specified from AC 10mV (AC 40mV for True RMS model MD 9030) and up

DC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
400.0 μ A	2.0% + 5d	0.15mV/ μ A
4000 μ A	1.2% + 3d	0.15mV/ μ A
40.00mA	2.0% + 5d	3.3mV/mA
400.0mA	1.2% + 3d	3.3mV/mA
4.000A	2.0% + 5d	0.03V/A
10.00A*	1.2% + 3d	0.03V/A

*10A continuous, 20A for 30 second max with 5 minutes cool down interval

AC Current

RANGE	Accuracy ¹⁾	Burden Voltage
50Hz -- 500Hz		
400.0 μ A	2.0% + 6d	0.15mV/ μ A
4000 μ A	1.5% + 4d	0.15mV/ μ A
40.00mA	2.0% + 6d	3.3mV/mA
400.0mA	1.7% + 4d	3.3mV/mA
4.000A	2.0% + 6d	0.03V/A
10.00A*	1.8% + 4d	0.03V/A

*10A continuous, 20A for 30 second max with 5 minutes cool down interval

Diode Tester

Open Circuit Voltage	Test Current (Typical)
< 1.6 VDC	0.25mA

Type-K Temperature

RANGE	Accuracy*
-20 $^{\circ}$ C TO 300 $^{\circ}$ C	2% + 3 $^{\circ}$ C
-4 $^{\circ}$ F TO 572 $^{\circ}$ F	2% + 6 $^{\circ}$ F

*Type-K thermocouple range & accuracy not included

Audible Continuity Tester

Audible threshold : between 10 Ω and 120 Ω

Ohms

RANGE	Accuracy
400.0Ω	0.8% + 6d
4.000kΩ, 40.00kΩ, 400.0kΩ	0.6% + 4d
4.000MΩ	1.0% + 4d
40.00MΩ	2.0% + 4d

Open Circuit Voltage : 0.4VDC typical

Capacitance

RANGE*	Accuracy**
500.0nF, 5.000μF, 50.00μF, 500.0μF, 3000μF	3.5%*** + 6d

*Additional 50.00nF range accuracy is not specified

**Accuracies with film capacitor or better

***Specified with battery voltage above 2.8V (approximately half full battery). Accuracy decreases gradually to 12% at low battery warning voltage of approximately 2.4V

Hz Frequency

RANGE*	Accuracy**
50.00Hz, 500.0Hz, 5.000kHz, 50.00kHz, 500.0kHz, 1.000MHz	0.5%+4d

*Additional 5.000Hz range accuracy & sensitivity are not specified

**Accuracy is specified at < 20VAC rms

Input Signal : Square wave with duty cycle > 40% & < 70%; or Sine wave Vrms
AC

Sensitivity :

10Hz--20Hz : > Sine 0.9Vrms;

20Hz--500kHz : > 2.6Vp; or Sine 1.9Vrms;

500kHz--1MHz : > 4.2Vp; or Sine 3Vrms

Update Rate : 2 per second nominal

LIMITED WARRANTY

This equipment is warranted against any defects of manufacture or materials.

During the warranty period (2 years), defective parts will be replaced, the manufacturer reserving the right to repair or replace the product. In the event of the equipment being returned to the after sale department or to a local agency, the outward transport is payable by the consignor. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Any damage caused by shipment using not original packing will be charged in any case to the consignor.

The manufacturer will not be responsible for any damage to persons or things.

The warranty is not valid in the following cases:

- Accessories and battery are not included in warranty.
- Repairs following unsuitable use of the equipment.
- Repairs necessitated by attempts to repair by a person not approved by the manufacturer.
- Modification of the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer.
- Adaptation to a specific application not provided for in the specifications of the equipment or the user manual.
- Damage after a drop, a shock or flooding.

The contents of this manual must not be reproduced in any form whatsoever without the consent of the manufacturer.

Service

The life span of the equipment is 7 years. If the equipment should not work properly, before the service, test the battery conditions, the test leads, etc., and change them if necessary.

If the equipment still does not work check if your operating procedure agrees with the latter described in this manual.

In the event of returning the equipment it must be re-sent to the after-sales service of the local Metrel distributor, the outward transport is payable by customer. The delivery must be agreed in advance with consignee. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Use only the original packing. Any damage caused by delivery with NO original packing will be charged in any case to the consignor.

THIS WARRANTY IS EXCLUSIVE AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OR MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE. METREL WILL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.



PRINTED ON RECYCLABLE PAPER, PLEASE RECYCLE

1 Sicherheit

Diese Anleitung enthält Informationen und Warnungen, die befolgt werden müssen, um das Instrument sicher zu betreiben und in sicherem Betriebszustand zu erhalten. Wenn das Gerät auf eine Weise benutzt wird, die nicht vom Hersteller angegeben wurde, kann der Schutz, den das Gerät bietet, beeinträchtigt werden. Das Messgerät ist nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt.

Das Messgerät (alle Versionen) ist gegenüber den Anwendern durch Schutzisolierung nach UL3111-1(1994), CSA C22.2 No. 1010-1-92, EN61010-1(1995) und IEC61010-1(1995) nach CAT II 1000 V und CAT III 600 V geschützt.

Serie MD9030, Standard-CE-Version, Nennwerte der Anschlüsse (nach COM):

V: Kategorie II 1000 V Wechsel- und Gleichspannung sowie Kategorie III 600 V Wechsel- und Gleichspannung

A / mA μ A: Kategorie II 250 V Wechselspannung und 150 V Gleichspannung

Serie MD9030, CE- und UL-Version* mit verstärktem Schutz, Nennwerte der Anschlüsse (nach COM):

V: Kategorie II 1000 V Wechsel- und Gleichspannung sowie Kategorie III 600 V Wechsel- und Gleichspannung

A / mA μ A: Kategorie III 500 V Wechselspannung und 300 V Gleichspannung

ÜBERSPANNUNGS-INSTALLATIONSKATEGORIE NACH IEC61010

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II

Eine Einrichtung der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II ist eine energieverbrauchende Einrichtung, die von der festen Anlage versorgt werden muss.

Anmerkung – Beispiele sind Haushalts-, Büro- und Laborgeräte.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III

Eine Einrichtung der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III ist eine Einrichtung in festen Anlagen.

Anmerkung – Beispiele sind Schalter in der festen Anlage und einige Einrichtungen für den industriellen Gebrauch mit dauernder Verbindung zur festen Anlage.

Begriffe in dieser Anleitung:

WARNUNG Gibt Bedingungen oder Aktionen an, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod des Anwenders führen könnten.

VORSICHT Gibt Bedingungen oder Aktionen an, die Beschädigungen oder Fehlfunktionen des Instruments verursachen könnten.

Begriffe in dieser anleitung

WARNUNG Gibt Bedingungen oder Aktionen an, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod des Anwenders führen könnten.

VORSICHT Gibt Bedingungen oder Aktionen an, die Beschädigungen oder Fehlfunktionen des Instruments verursachen könnten.

WARNUNG

Um die Brand- oder Stromschlaggefahr zu reduzieren, setzen Sie dieses Produkt nicht Regen oder Feuchtigkeit aus. Um Stromschlaggefahr zu vermeiden, beachten Sie die geeigneten Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Spannungen über 60 VDC oder 30 V_{eff}. Diese Spannungspegel stellen eine mögliche Stromschlaggefahr für den Anwender dar. Berühren Sie die Messspitzen oder den zu prüfenden Kreis nicht, während er unter Spannung steht. Halten Sie Ihre Finger bei der Messung hinter den Fingerschutzschilden an den Prüfleitungen. Untersuchen Sie vor der Verwendung des Instruments die Prüfleitungen, Steckverbinder und Sonden auf beschädigte Isolierung oder frei liegendes Metall. Wenn Sie Defekte finden, wechseln Sie die Teile sofort aus. Messen Sie keinen Strom, der den Nennstrom der Schutzsicherung übersteigt. Versuchen Sie keine Strommessung an einem Kreis, dessen Leerlaufspannung über der Nennspannung der Schutzsicherung liegt. Die vermutete Leerlaufspannung sollte mit den Spannungsfunktionen überprüft werden. Versuchen Sie niemals eine Spannungsmessung, wenn die Prüfleitung in der $\mu\text{A}/\text{mA}$ - oder A-Eingangsbuchse steckt. Ersetzen Sie eine durchgebrannte Sicherung nur durch eine mit den richtigen Nennwerten, wie sie in dieser Anleitung angegeben sind.

VORSICHT

Trennen Sie vor dem Umschalten von Funktionen die Prüfleitungen von den Prüfpunkten. Stellen Sie das Instrument immer auf den höchsten Bereich und arbeiten Sie sich nach unten, wenn Sie bei einem unbekannten Wert die manuelle Bereichswahl verwenden.

INTERNATIONALE ELEKTROSYMBOLE

-  Vorsicht! Siehe Erklärungen in dieser Anleitung
-  Vorsicht! Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!
-  Erde (Erdung)
-  Doppelisolierung oder Schutzisolierung
-  Sicherung
-  AC--Wechselstrom
-  DC—Gleichstrom

2 Cenelec-Richtlinien

Die Instrumente entsprechen der CENELEC-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und der Richtlinie „Elektromagnetische Verträglichkeit“ 89/336/EWG.

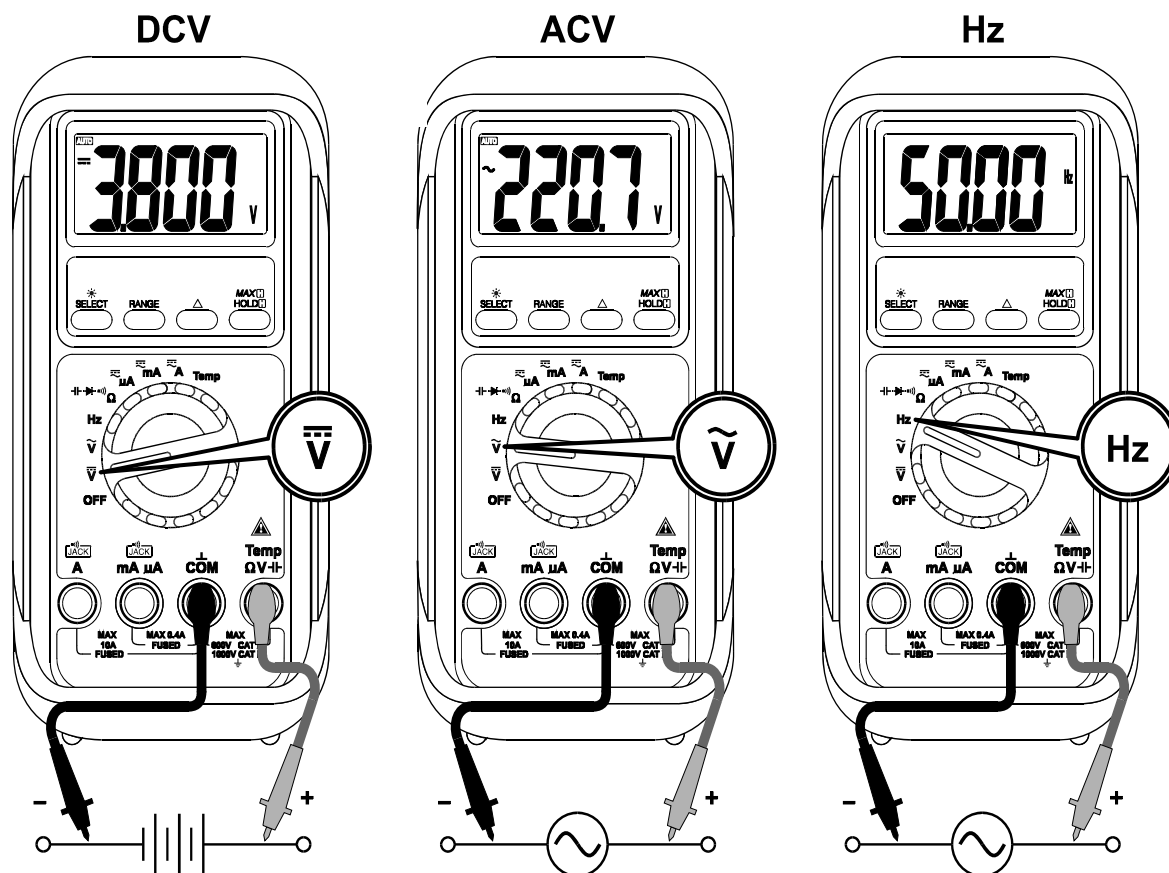
3 Produktbeschreibung

Diese Bedienungsanleitung verwendet ein repräsentatives Modell nur zur Illustration. Bitte schauen Sie in den Einzelheiten der Spezifikation nach, welche Funktionen für jedes Modell zur Verfügung stehen.



4 Betrieb

Funktionen Gleichspannung, Wechselspannung und Frequenz Hz



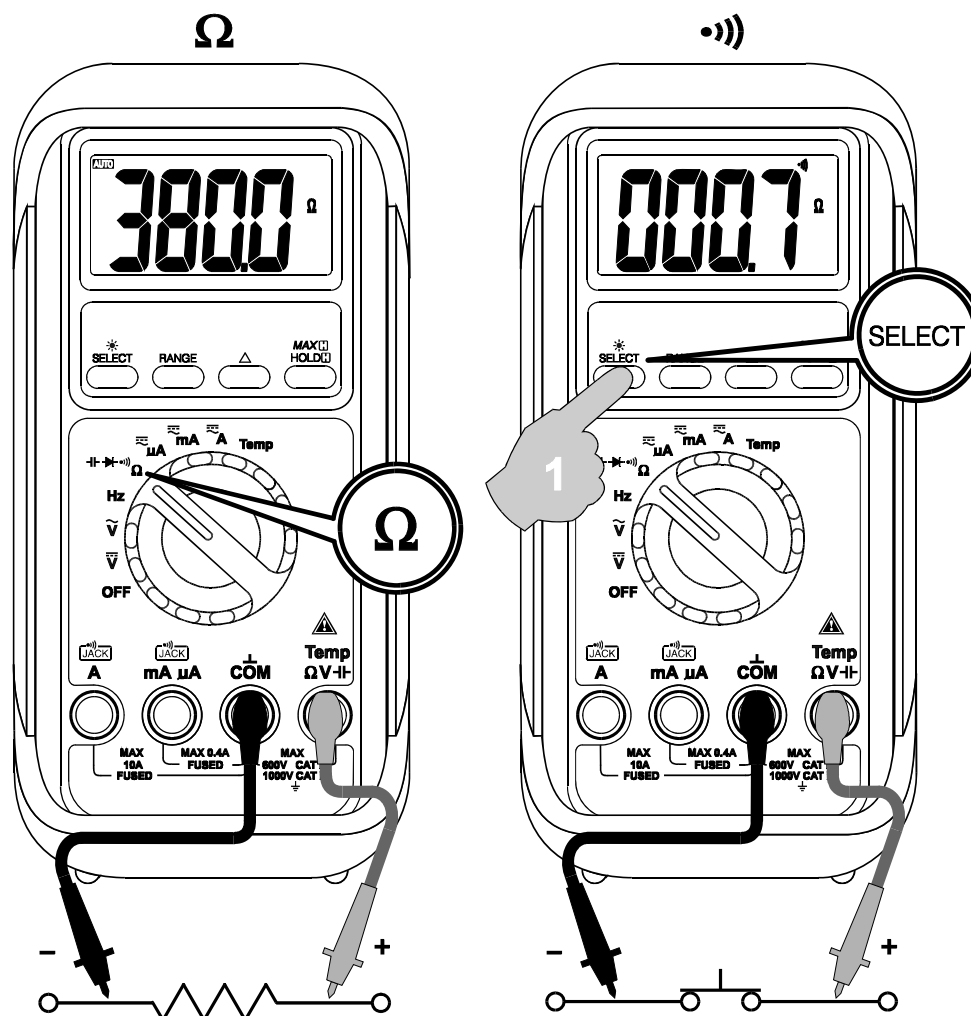
Anmerkung:

Die Wahl des Wechselspannungsbereichs 400,0 mV geschieht manuell über die Taste RANGE; der Bereich ist ab 10 mV Wechselspannung (40 mV Wechselspannung, beim Effektivwertmodell BM807) und höher spezifiziert.

Der Gleichspannungsbereich 400,0 mV wurde mit der hohen Impedanz von 1000 M Ω zugunsten geringster Stromaufnahme bei der Messung kleiner Signale entwickelt und kann besser mit den meisten im Handel erhältlichen Messaufnehmern/Adaptern mit Spannungsausgang klarkommen. Die von Null abweichende Anzeige ist normal, wenn die Eingänge des Messgeräts offen sind; das beeinträchtigt nicht die tatsächliche Messgenauigkeit. Ein offener Eingang ist eigentlich ein schwimmender Zustand, kein Zustand mit null Volt Eingang. Das Messgerät zeigt eine Anzeige von Null oder nahe Null, wenn die Eingänge kurzgeschlossen werden.

Widerstands- Ω and Durchgangsprüffunktion $\bullet\bullet\bullet$)

Voreinstellung auf Ω . Drücken Sie kurz die Taste **SELECT**, um die Durchgangsfunktion $\bullet\bullet\bullet$) zu wählen, die zum Prüfen von Verdrahtungsverbindungen und der Funktion von Schaltern dient. Ein Dauer-Piepton gibt einen geschlossenen Stromkreis an.

**VORSICHT**

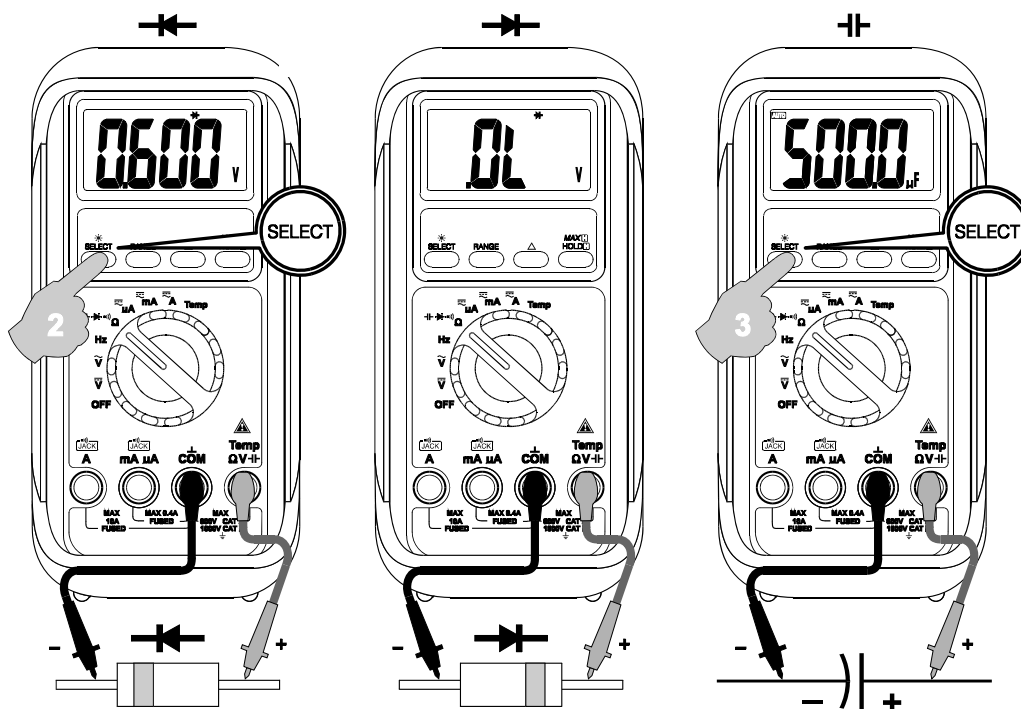
Die Verwendung der Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- oder Kapazitätsfunktion in einem unter Spannung stehenden Kreis ergibt falsche Ergebnisse und kann das Instrument beschädigen. In vielen Fällen muss das zu untersuchende Bauteil vom Stromkreis getrennt werden, um eine genaue Messanzeige zu erhalten.

Diodentestfunktion $\rightarrow$, Kapazitätsfunktion $\dashv$

Voreinstellung auf Ω . Drücken Sie zweimal kurz die Taste SELECT, um die Diodenprüfungsfunktion $\rightarrow$ zu wählen. Der normale Spannungsabfall in Durchlassrichtung für eine gute Siliziumdiode liegt zwischen 0,400 V und 0,900 V. Eine höhere Anzeige weist auf eine lecke (defekte) Diode hin. Eine Anzeige von Null weist auf eine kurzgeschlossene (defekte) Diode hin. „OL“ weist auf eine offene (defekte) Diode hin. Kehren Sie die Anschlüsse der Prüflleitungen über der Diode um. Das Digitaldisplay zeigt „OL“, wenn die Diode gut ist. Jede andere Anzeige weist darauf hin, dass die Diode einen endlichen Widerstand hat oder kurzgeschlossen ist (defekt ist).

Voreinstellung auf Ω . Drücken Sie dreimal kurz die Taste SELECT, um die Kapazitätsfunktion $\dashv$ zu wählen. Der Modus „relativer Nullpunkt“ Δ kann verwendet werden, um die parasitären Kapazitäten der Leitungen und der internen

Schutzschaltung bei der Messung von niedrigen Kapazitäten im Picofaradbereich (pF) zu eliminieren.

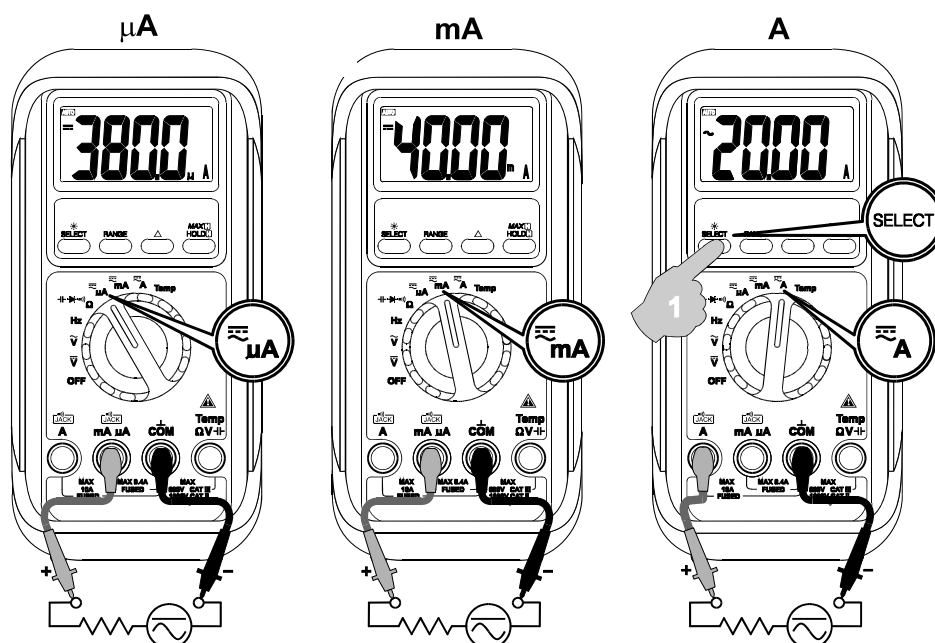


VORSICHT

Bevor Sie irgendwelche Messungen durchführen, entladen Sie die Kondensatoren. Kondensatoren mit großem Wert sollten über eine geeignete Widerstandslast entladen werden.

Stromfunktionen μA , mA und A

Voreinstellung auf **Gleichstrom**. Drücken Sie kurz die Taste **SELECT**, um **Wechselstrom** zu wählen.



VORSICHT

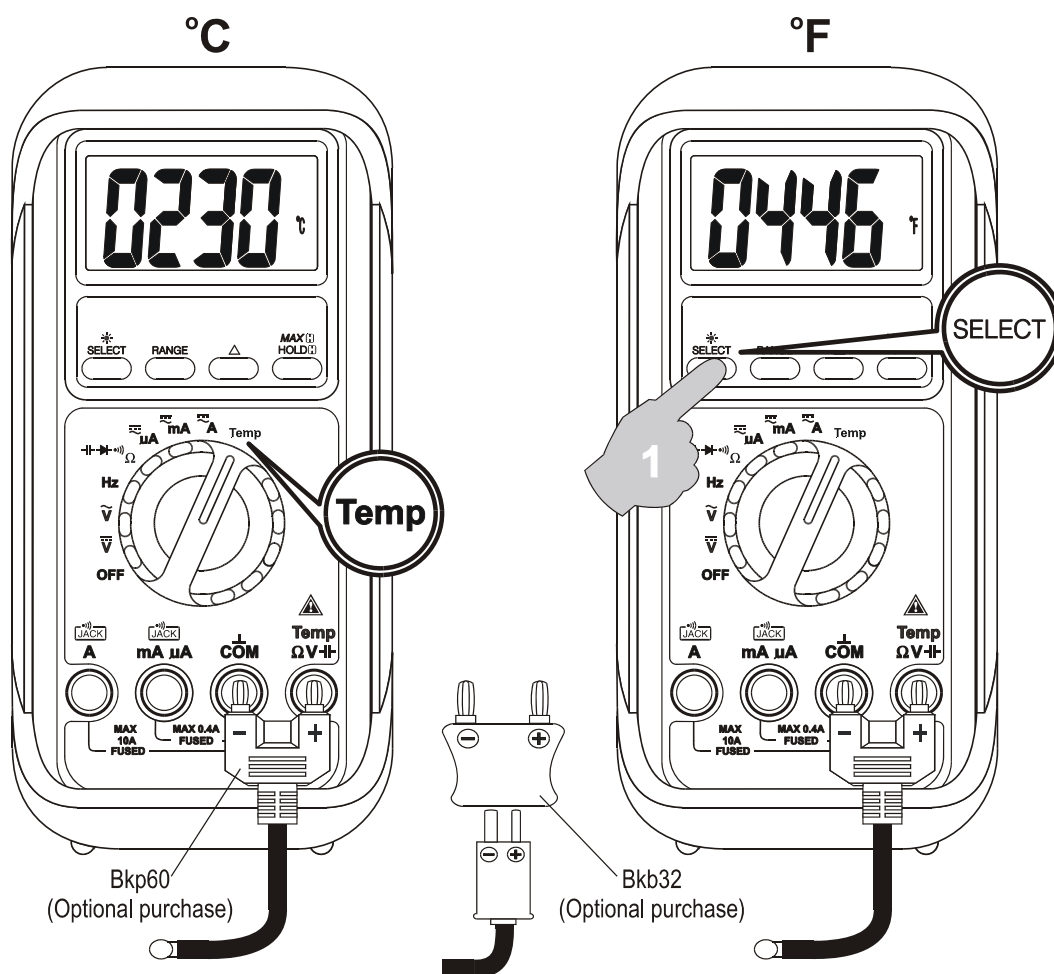
Beim Messen in einem Drehstromsystem sollte besondere Aufmerksamkeit auf die Spannung zwischen den Phasen gerichtet werden, die beträchtlich höher ist als die Phasenspannung gegen Erde. Um ein versehentliches Überschreiten der Nennspannung der Schutzsicherung(en) zu vermeiden, betrachten Sie immer die Spannung zwischen den Phasen als Arbeitsspannung für die Schutzsicherung(en).

Eingangswarnung Beep-Jack™

Das Messgerät piept, um den Anwender vor möglichem Schaden am Messgerät aufgrund falscher Anschlüsse an die Eingangsbuchsen μA , mA oder A zu warnen, wenn eine andere Funktion (wie etwa eine Spannungsversion) gewählt wird.

Temperaturfunktion

Achten Sie darauf, dass Sie die Bananenstecker der Temperatur-Bead-Probe Typ K AMD 9023 (optionaler Zukauf) mit korrekten Polaritäten $+$ $-$ anschließen. Die Grundstellung ist Grad C (Celsius). Drücken Sie kurz die Taste SELECT, um Grad F (Fahrenheit) zu wählen. Sie können auch einen Steckadapter AMD9024 (optionaler Zukauf) mit Bananensteckern für die Typ-K-Fassung verwenden, um andere Temperaturfühler Typ K mit Standard-Miniaturstecker zu adaptieren.



Modus „relativer Nullpunkt“ Δ

Der Modus „relativer Nullpunkt“ Δ erlaubt dem Anwender, die nachfolgenden Messungen des Messgeräts um die aktuelle Anzeige als Referenzwert zu verschieben. Das Display zeigt nun Anzeigewerte relativ zu dem gespeicherten Referenzwert. Das heißt, Anzeige = Messwert - gespeichertem Wert. Drücken Sie kurz die Taste Δ , um den Modus „relativer Nullpunkt“ zu aktivieren oder zu verlassen.

Display-Rückbeleuchtung

Drücken Sie die Taste **SELECT** eine Sekunde lang oder länger, um die Hinterleuchtung des Displays ein- oder auszuschalten.

Manuelle oder automatische Bereichseinstellung

Drücken Sie kurz die Taste **RANGE**, um den manuellen Bereichswahlmodus zu wählen, und das Messgerät verbleibt in dem Bereich, in dem es sich befand; das **LCD**-Symbol „**AUTO**“ geht aus. Drücken Sie erneut kurz die Taste, um die Bereiche zu durchlaufen. Drücken und halten Sie die Taste 1 Sekunde lang oder länger, um die automatische Bereichseinstellung wieder aufzunehmen.

Anmerkung: Die manuelle Bereichseinstellung ist bei den Hz- und Kapazitätsfunktionen nicht verfügbar.

HOLD $\square$

Die Funktion Hold (Halten) friert die Anzeige zum späteren Betrachten ein. Drücken Sie kurz die Taste **HOLD $\square$** , um die Haltefunktion zu aktivieren oder zu verlassen.

MAX $\square$

Die Max-Funktion vergleicht den gemessenen Maximalwert innerhalb von 25 ms in einem einzelnen Bereich mit automatischer Aufwärts-Bereichswahl und zeigt ihn an.

Drücken Sie die Taste **MAX $\square$** 1 Sekunde lang oder länger, um die Max-Funktion in den Spannungs- oder Stromfunktionen zu aktivieren oder zu verlassen.

Schlafmodus

Das Messgerät geht automatisch nach etwa 30 Minuten ohne Betätigung des Drehschalters oder einer Taste in einen Schlafmodus mit niedrigem Stromverbrauch, um die Batterielebensdauer zu verlängern. Um das Messgerät aus dem Schlafmodus zu wecken, drücken Sie kurz eine Taste oder bringen den Drehschalter in eine angrenzende Stellung. Setzen Sie den Drehschalter immer in die Position **OFF**, wenn das Messgerät nicht im Gebrauch ist.

5 Wartung

WARNUNG

Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie das Gerät von allen Stromkreisen, entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsbuchsen und schalten das Messgerät aus (OFF), bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht mit offenem Gehäuse.

Reinigung und Lagerung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab; verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel. Wenn das Messgerät länger als 60 Tage nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterien und lagern Sie sie getrennt.

Störungssuche

Wenn das Instrument nicht funktioniert, überprüfen Sie Batterie, Prüflleitungen usw. und ersetzen Sie sie bei Bedarf. Überprüfen Sie das Bedienverfahren doppelt gemäß der Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung.

Wenn der Spannungs-/Widerstandseingang des Instruments versehentlich oder durch anomale Betriebsbedingungen hohen Spannungsspitzen ausgesetzt wurde (die meist durch Blitzschlag oder Schaltüberspannungen im Netz verursacht werden), brennen die Serien-Sicherungswiderstände wie Schmelzsicherungen durch (nehmen eine hohe Impedanz an), um den Anwender und das Instrument zu schützen. Die meisten Messfunktionen über diesen Anschluss sind dann unterbrochen. Die Serien-Sicherungswiderstände und die Funkenstrecken sollten dann durch einen qualifizierten Techniker ausgetauscht werden. Im Abschnitt EINGESCHRÄNKTE GARANTIE erfahren Sie, wie Sie Garantie oder Reparatur-Kundendienst erhalten.

Austausch von Batterie und Sicherung

Verwendete Batterie:

2x Standardbatterie 1,5 V; Größe AAA (NEDA 24A oder IEC LR03)

Sicherungen der Serie BM800, Standard-CE-Version:

Sicherung (FS1) für den Stromeingang μmA : Sicherung 0,5 A/250 V F;

Sicherung (FS2) für den Stromeingang A: Sicherung 0,5 A/250 V F;

Sicherungen der Serie BM800, CE- und UL-Version* mit verstärktem Schutz:

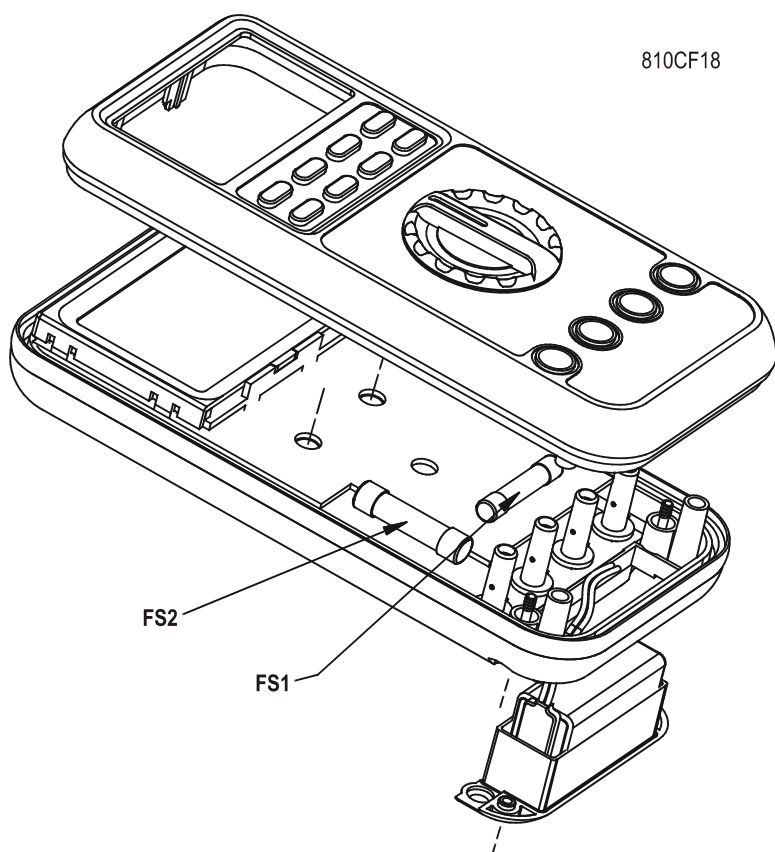
Sicherung (FS1) für den Stromeingang μmA : Sicherung 0,63 A/500 V F, IR 20 kA;

Sicherung (FS2) für den Stromeingang A: Sicherung 12,5 A/500 V F, IR 20 kA

*Achten Sie auf das Logo „UL listed“ auf dem Messgerät.

Batterietausch bei Modellen mit Batteriezugangsklappe:

Lösen Sie die beiden Schrauben an der Batteriezugangsklappe der Gehäuseunterseite. Heben Sie die Batteriezugangsklappe, um das Batteriefach zu öffnen. Ersetzen Sie die Batterie. Befestigen Sie die Schrauben wieder.



Sicherungsaustausch (und auch Batterietausch bei spritzwassergeschützter Version ohne Batteriezugangsklappe): Lösen Sie die 4 Schrauben an der Gehäuseunterseite. Heben Sie das Ende des Gehäuseunterteils nahe den Prüflitungseingängen an, bis es sich vom Gehäuseoberteil löst. Ersetzen Sie die durchgebrannte(n) Sicherung(en) und/oder die Batterien. Setzen Sie das Gehäuseunterteil wieder auf und achten Sie dabei darauf, dass alle Dichtungen richtig sitzen und die beiden Raststellen am Gehäuseoberteil (nahe der LCD-Seite) gefasst haben. Befestigen Sie die Schrauben wieder.

6 Technische Daten

Allgemeine Daten

Display:	3-3/4-stellige(s) LCD-Display(s) (4000 Zähler)
Polarität:	automatisch
Aktualisierungsrate:	3 pro Sekunde, nominal
Betriebstemperatur:	0°C bis 40°C
Relative Luftfeuchtigkeit:	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 % bei Temperaturen bis 31°C, linear abnehmend auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40°C
Höhenlage:	Betrieb unter 2000 m
Verschmutzungsgrad:	2
Lagerungstemperatur:	-20°C bis 60°C, < 80 % r. F. (Batterie entfernt)
Temperaturkoeffizient:	Nominal 0,15 x (angegebene Genauigkeit)/°C bei (0°C ~ 18°C oder 28°C ~ 40°C), wenn nicht anders angegeben
Erfassung:	Arithmetischer Mittelwert bei MD 9030
Sicherheit:	Das Messgerät (alle Versionen) ist gegenüber den Anwendern durch Schutzisolierung nach UL3111-1(1994), CSA C22.2 No. 1010-1-92, EN61010-1(1995) und IEC61010-1(1995) nach CAT II 1000 V und CAT III 600 V geschützt. MD 9030, Standard-CE-Version, Nennwerte der Anschlüsse (nach COM): • V: Kategorie II 1000 V Wechsel- und Gleichspannung sowie Kategorie III 600 V Wechsel- und Gleichspannung • A / mAμA: Kategorie II 250 V Wechselspannung und 150 V Gleichspannung Serie MD9030, CE- und UL-Version* mit verstärktem Schutz, Nennwerte der Anschlüsse (nach COM): • V: Kategorie II 1000 V Wechsel- und Gleichspannung sowie Kategorie III 600 V Wechsel- und Gleichspannung • A / mAμA: Kategorie III 500 V Wechselspannung und 300 V Gleichspannung
Überlastschutz:	Serie MD 9030, Standard-CE-Version: • μA und mA : Sicherung 0,5 A/250 V F; • A : Sicherung 15 A/250 V F; • V : 1050 V_{eff}, 1450 V_{Spitze}; • Ω und andere: 600 VDC/V_{eff} Serie MD 9030, CE- und UL-Version* mit verstärktem Schutz: • μA und mA : Sicherung 0,63 A/500 V F, IR200kA; • A : Sicherung 12,5 A/500 V F, IR20 kA; • V : 1050 V_{eff}, 1450 V_{Spitze}; • Ω und ander : 600 VDC/V_{eff}
Überspannungsschutz:	6,5 kV (Überspannungsstoß 1,2/50 μ s)
Stromversorgung:	2x Batterie 1,5 V; Größe AAA (NEDA 24A oder IEC LR03)
Stromaufnahme:	3,2 mA, typisch
Schwache Batterie:	unter ca. 2,4 V

EMV:	Erfüllt EN61326(1997, 1998/A1), EN61000-4-2(1995) und EN61000-4-3(1996) In einem HF-Feld von 3 V/m: Kapazitätsfunktion ist nicht spezifiziert • bei Bereich 4,000 VAC: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit + 700 Digits • bei Bereich 400,0 μA AC: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit + 300 Digits Andere Funktionsbereiche: Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit + 40 Digits Die Funktionsleistung oberhalb 3 V/m ist nicht spezifiziert.
Zeit des Schlafmodus:	30 Minuten Leerlauf
Verbrauch im Schlafmodus:	360 μ A typisch bei MD 9030
Maße:	L 186 mm x B 87 mm x H 35,5 mm; L 198 mm x B 97 mm x H 55 mm mit Halter
Gewicht:	296 g; 396 g mit Halter
Sonderfunktionen:	25 ms Max Hold; Data Hold; relativer Nullpunkt; Eingangswarnung Beep-jack™; hinterleuchtetes Display
Zubehör:	Prüfleitungen (Paar), eingesetzte Batterien, Bedienungsanleitung mit Garantierklärung
Optionales Zubehör:	1 x Temperaturfühler Typ K mit Bananensteckern AMD9023 MD, Adapter Bananenstecker zu Buchse Typ K AMD9024

Elektrische Daten

Die Genauigkeit beträgt $\pm$ (% der Anzeigestellen + Anzahl Digits), wenn nicht anders spezifiziert, bei 23°C +/- 5°C und weniger als 75 % r. F.

Bei Modell MD 9030 ist die Genauigkeit des echten Wechselspannungs- und Wechselstrom-Effektivwerts zwischen 5 % (10 % für Bereich 400,0 mV AC) und 100 % des Bereichs spezifiziert, soweit nicht anders angegeben. Der maximale Scheitelfaktor beträgt $< 1,75 : 1$ bei Vollausschlag und $< 3,5 : 1$ bei halbem Ausschlag und mit Frequenzanteilen innerhalb der spezifizierten Frequenzbandbreite für nicht sinusförmige Wellenformen

Gleichspannung

BEREICH	Genauigkeit
400,0 mV	0,3 % + 4 Dig.
4,000 V, 40,00 V, 400,0 V	0,5 % + 3 Dig.
1000 V	1,0 % + 4 Dig.

NMRR:>50 dB bei 50/60 Hz

CMRR:> 120 dB bei Gleichspannung, 50/60 Hz; $R_s = 1 \text{ k}\Omega$

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 30 pF nominal

(1000 M Ω für Bereich 400,0 mV)

Max Hold (Spannung und Strom)

Spezifizierte Genauigkeit ± 50 Digits bei Änderungen von $> 25 \text{ ms}$ Dauer

Gleichstrom

BEREICH	Genauigkeit	Bürden- spannung
400,0 μ A	2,0 % + 5 Dig.	0,15 mV/ μ A
4000 μ A	1,2 % + 3 Dig.	0,15 mV/ μ A
40,00 mA	2,0 % + 5 Dig.	3,3 mV/mA
400,0 mA	1,2 % + 3 Dig.	3,3 mV/mA
4,000 A	2,0 % + 5 Dig.	0,03 V/A
10,00 A*	1,2 % + 3 Dig.	0,03 V/A

*10 A dauernd, 20 A über max. 30 Sekunden mit 5 Minuten Abkühlpause

Wechselspannung

BEREICH	Genauigkeit ¹⁾
50Hz -- 500Hz	
400,0 mV*	4,0 % + 5 Dig.
4,000 V, 40,00 V, 400,0 V	1,5 % + 5 Dig.
1000 V	4,0 % + 5 Dig.

CMRR: > 60 dB bei Gleichspannung bis 60 Hz; $R_s = 1 \text{ k}\Omega$

Eingangsimpedanz : 10 M Ω , 30 pF nominal

(1000 M Ω für Bereich 400,0 mV)

*Wahl manuell über die Taste RANGE; der Bereich ist ab 10 mV Wechselspannung (beim echten Effektivwertmodell MD 9030 ab 40 mV Wechselspannung) und darüber spezifiziert.

Wechselstrom

BEREICH	Genauigkeit ¹⁾	Bürden- spannung
50Hz -- 500Hz		
400,0 μ A	2,0 % + 6 Dig.	0,15 mV/ μ A
4000 μ A	1,5 % + 4 Dig.	0,15 mV/ μ A
40,00 mA	2,0 % + 6 Dig.	3,3 mV/mA
400,0 mA	1,7 % + 4 Dig.	3,3 mV/mA
4,000 A	2,0 % + 6 Dig.	0,03 V/A
10,00 A*	1,8 % + 4 Dig.	0,03 V/A

*10 A dauernd, 20 A über max. 30 Sekunden mit 5 Minuten Abkühlpause

Diodentest

Leerlaufspannung	Prüfstrom (typisch)
< 1,6 VDC	0,25 mA

Temperaturmessung Typ K

BEREICH	Genauigkeit*
-20 °C BIS 300 °C	2 % + 3°C
-4 °F BIS 572 °F	2 % + 6°F

*Bereich und Genauigkeit des Thermoelements Typ K nicht enthalten

Akustische Durchgangsprüfung

Hörschwelle: zwischen 10 Ω und 120 Ω

Ohm

BEREICH	Genauigkeit
400,0 Ω	0,8 % + 6 Dig.
4,000 k Ω , 40,00 k Ω , 400,0 k Ω	0,6 % + 4 Dig.
4,000 M Ω	1,0 % + 4 Dig.
40,00 M Ω	2,0 % + 4 Dig.

Leerlaufspannung: 0,4 VDC, typisch

Kapazität

BEREICH*	Genauigkeit**
500,0 nF, 5,000 μ F, 50,00 μ F, 500,0 μ F, 3000 μ F	3,5 % + 6 Dig.

*Genauigkeit für den zusätzlichen Bereich 50,00 nF ist nicht spezifiziert.

**Genauigkeiten bei Folienkondensatoren oder besser

***Spezifiziert bei Batteriespannung über 2,8V (etwa halb volle Batterie). Die Genauigkeit sinkt allmählich auf 12 % bei der Batterieentladungs-Warnspannung von ca. 2,4 V.

Frequenz Hz

BEREICH*	Genauigkeit**
50,00 Hz, 500,0 Hz, 5,000 kHz, 50,00 kHz, 500,0 kHz, 1,000 MHz	0,5 % + 4 Dig.

*Genauigkeit und Empfindlichkeit für den zusätzlichen Bereich 5,000 Hz sind nicht spezifiziert.

**Genauigkeit ist bei $< 20 V_{\text{eff}}$ spezifiziert

Eingangssignal: Rechteck mit Tastverhältnis $> 40\%$ und $< 70\%$ oder Sinuswelle V_{eff}

Empfindlichkeit:

10 Hz--20 Hz: $> \text{Sinus } 0,9 V_{\text{eff}}$;

20 Hz--500 kHz: $> 2,6 V_S$; oder Sinus $1,9 V_{\text{eff}}$;

500 kHz--1 MHz: $> 4,2 V_S$; oder Sinus $3 V_{\text{eff}}$;

Aktualisierungsrate: 2 pro Sekunde, nominal

EINGESCHRÄNKTE GARANTIE

Bei sorgfältiger Behandlung und Beachtung der Bedienungsanleitung gewährleistet der Hersteller Metrel 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum.

Wir verpflichten uns, das Gerät kostenlos instand zu setzen, soweit es sich um Material- oder Konstruktionsfehler handelt. Instandsetzungen dürfen nur ausschließlich von autorisierten Metrel Service-Stationen mit freigegeben Reparaturauftrag durchgeführt werden.

Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

Schäden, die sich aus der unsachgemäßen Benutzung des Gerätes ergeben, werden nicht ersetzt.

Innerhalb der ersten 2 Jahre ab Kaufdatum, beseitigen wir, die als berechtigt anerkannten Mängel, ohne Abrechnung der entstandenen Nebenkosten.

Die Kostenübernahme ist vorher zu klären.

Die Einsendung des Gerätes muss in jedem Fall unter Beifügung des Kaufbeleges erfolgen.

Ohne Nachweis des Kaufdatums erfolgt eine Kostenanrechnung ohne Rückfrage. Die Rücksendung erfolgt dann per Nachnahme.

Kaufbeleg bitte unbedingt aufbewahren! Kaufbeleg ist gleich Garantieschein!

Von der Gewährleistung/Garantie ausgeschlossen sind:

- Unsachgemäßer Gebrauch, wie z.B. Überlastung des Gerätes oder Verwendung von nicht zugelassenen Zubehör
- Gewaltanwendung, Beschädigung durch Fremdeinwirkungen oder durch Fremdkörper, z.B. Wasser, Sand oder Steine
- Schäden durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanleitung, z.B. Anschluss an eine falsche Netzspannung oder Stromart oder Nichtbeachtung der Aufbauanleitung
- Gewöhnlicher/normaler Verschleiß/Verbrauch
- und alle anderen von außen auf das Gerät einwirkenden Ereignisse, die nicht auf den gewöhnlichen Gebrauch/Nutzung zurückzuführen sind.
- Verschleiß-/Verbrauchsmaterialien wie z.B. Trageriemen, Kunststoffteile
- Zubehör, Sicherungen, Sicherungswiderstände, Funkenstrecken, Batterien oder jedes Produkt, das nach Meinung von METREL missbräuchlich verwendet, verändert, vernachlässigt oder versehentlich oder durch abnorme Betriebsbedingungen oder Behandlung beschädigt worden ist.

DIESE GARANTIE GILT AUSSCHLIESSLICH UND TRITT AN DIE STELLE ALLER ANDEREN – AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN – GARANTIEEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, ALLE MÄNGEL- ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSGARANTIEEN FÜR EINEN BESONDEREN ZWECK ODER GEBRAUCH. METREL IST NICHT HAFTBAR FÜR ALLE BESONDEREN, INDIREKTEN, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN.



GEDRUCKT AUF RECYCLINGPAPIER, BITTE WIEDERVERWERTEN